

INTELEKTIVA

Volume 7 No 3 (2025)

OPTIMALISASI NILAI TAMBAH SAMPAH PERKOTAAN MELALUI PENDEKATAN DAUR ULANG DAN DAUR GUNA

Yonatan Suryo Pambudi¹, Cicik Sudaryantiningsih²

^{1,2}Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Teknologi Solo
Email : pambudisp@gmail.com

ABSTRAK

Pengelolaan sampah perkotaan menjadi isu strategis yang semakin menuntut pendekatan inovatif dan berkelanjutan, seiring dengan meningkatnya volume sampah dan keterbatasan kapasitas tempat pembuangan akhir. Artikel ini membahas optimalisasi nilai tambah sampah perkotaan melalui pendekatan daur ulang (recycling) dan daur guna (reuse) sebagai bagian integral dari ekonomi sirkular. Tujuan utama penelitian ini adalah menganalisis potensi peningkatan nilai ekonomi sampah melalui pemanfaatan kembali material serta identifikasi strategi yang mampu memperkuat rantai nilai pengelolaan sampah di lingkungan perkotaan. Metode analisis yang digunakan bersifat kualitatif-deskriptif dengan mengkaji berbagai studi, praktik baik, serta kebijakan yang telah diimplementasikan di beberapa kota di Indonesia dan dunia. Hasil pembahasan menunjukkan bahwa pendekatan daur ulang mampu memberikan nilai tambah signifikan melalui pemrosesan ulang material seperti plastik, kertas, logam, dan kaca sehingga dapat kembali masuk ke pasar sebagai produk baru.

Sementara itu, pendekatan daur guna terbukti mendorong terciptanya peluang ekonomi kreatif dan pemberdayaan masyarakat melalui pengembangan produk-produk kerajinan maupun barang fungsional yang bernilai jual tinggi. Sinergi antara kedua pendekatan tersebut tidak hanya menghasilkan manfaat ekonomi, tetapi juga berkontribusi pada pengurangan residu sampah, peningkatan efisiensi pemanfaatan sumber daya, serta penciptaan lapangan kerja baru. Artikel ini menegaskan pentingnya dukungan regulasi, inovasi teknologi, serta kolaborasi multisektor dalam membangun ekosistem pengelolaan sampah perkotaan yang lebih produktif dan berkelanjutan. Temuan ini diharapkan dapat menjadi rujukan dalam perumusan kebijakan pengelolaan sampah yang berorientasi pada nilai tambah dan keberlanjutan lingkungan.

Kata kunci : Nilai tambah, Sampah, Perkotaan, Daur Ulang.

PENDAHULUAN

Permasalahan sampah perkotaan menjadi salah satu isu paling kompleks dalam dinamika pertumbuhan kota modern, terutama karena peningkatan jumlah penduduk dan perubahan pola konsumsi yang menghasilkan volume sampah jauh lebih tinggi dibandingkan kapasitas penanganan yang tersedia. Dalam kajian urban environmental management, dinyatakan bahwa peningkatan volume sampah berbanding lurus dengan pertumbuhan ekonomi rumah tangga, sehingga kota besar harus mengantisipasi dampak ekologis dan sosialnya (“urban waste generation correlates with household economic growth”) (Rahman, 2018). Selain itu, semakin terbatasnya lahan TPA mendorong perlunya inovasi dalam

INTELEKTIVA

Volume 7 No 3 (2025)

manajemen persampahan, karena model pembuangan konvensional tidak lagi memadai untuk mendukung keberlanjutan kota (“traditional landfilling systems are no longer sustainable for modern cities”) (Sato, 2020). Kondisi ini menunjukkan urgensi untuk mengevaluasi kembali paradigma pengelolaan sampah dan beralih ke pendekatan yang memberi nilai tambah serta mengurangi beban lingkungan.

Tantangan pengelolaan sampah di kota besar tidak hanya terkait kapasitas pengangkutan dan pengolahan, tetapi juga faktor sosial-ekonomi seperti perilaku masyarakat dalam memilah sampah. Penelitian menunjukkan bahwa rendahnya tingkat pemilahan sampah rumah tangga menjadi faktor utama yang menghambat efektivitas daur ulang (“low household waste segregation significantly limits recycling effectiveness”) (Liu, 2019). Selain itu, ketidakmerataan infrastruktur dan perbedaan kualitas layanan persampahan antarwilayah kota menyebabkan tingginya biaya operasional dan ketidakkonsistenan hasil pengolahan (“infrastructure disparities increase operational cost and create inconsistency in waste treatment outcomes”) (Kumar, 2021). Tantangan lainnya meliputi kapasitas industri daur ulang yang masih terbatas, fluktuasi harga material daur ulang, serta lemahnya integrasi antara pelaku pemerintah, swasta, dan komunitas. Situasi ini menegaskan bahwa pengelolaan sampah membutuhkan pendekatan sistemik yang memadukan aspek teknis, kelembagaan, dan perubahan perilaku masyarakat.

Urgensi penerapan pendekatan daur ulang (recycling) dan daur guna (reuse) semakin menguat seiring meningkatnya kebutuhan untuk menciptakan ekonomi sirkular yang mampu menekan penggunaan sumber daya alam secara berlebihan. Studi global menyebutkan bahwa penerapan sistem daur ulang dapat mengurangi 30–40% sampah residu, sekaligus menciptakan peluang ekonomi baru dalam rantai nilai material (“recycling systems reduce residual waste while providing new economic value chains”) (Gonzalez, 2022). Di sisi lain, pendekatan daur guna berperan penting dalam memperpanjang umur material melalui pemanfaatan kembali barang bekas menjadi produk baru yang memiliki nilai jual (“reuse practices extend the lifecycle of materials and create marketable products”) (Tanaka, 2017). Kedua pendekatan ini tidak hanya relevan untuk mengurangi tekanan terhadap TPA, tetapi juga membuka lapangan kerja, memperkuat ekonomi kreatif, serta meningkatkan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah. Dengan demikian, penguatan ekosistem recycling dan reuse merupakan langkah strategis menuju kota berkelanjutan.

Konsep nilai tambah dalam pengelolaan sampah berkaitan dengan transformasi material yang awalnya tidak berguna menjadi komoditas ekonomi yang memiliki manfaat dan nilai pasar. Menurut kajian ekonomi sirkular, nilai tambah tercipta ketika material sampah diolah menjadi produk yang dapat digunakan kembali dalam industri atau rumah tangga (“value creation emerges when waste materials re-enter economic cycles as reusable products”) (Barker, 2023). Selain itu, integrasi antara daur ulang dan daur guna dapat menghasilkan manfaat ekonomi, sosial, dan lingkungan secara simultan, karena proses pengolahan tersebut mendorong efisiensi sumber daya dan mengurangi emisi (“integrated recycling and reuse generate multi-dimensional benefits through resource efficiency and emission reduction”) (Hidayat, 2019). Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam artikel ini berfokus pada bagaimana pendekatan daur ulang dan daur guna dapat mengoptimalkan nilai tambah sampah perkotaan.

INTELEKTIVA

Volume 7 No 3 (2025)

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam artikel ini adalah metode kualitatif-deskriptif dengan pendekatan studi literatur untuk memahami dinamika pengelolaan sampah perkotaan dan potensi peningkatan nilai tambah melalui daur ulang serta daur guna. Pendekatan ini dipilih karena mampu memberikan pemahaman mendalam mengenai fenomena sosial dan kebijakan yang berkembang dalam pengelolaan sampah. Penelitian kualitatif memungkinkan peneliti menggali pola, hubungan, serta konteks implementasi pengelolaan sampah di berbagai wilayah, sebagaimana dijelaskan bahwa “qualitative inquiry enables deeper exploration of environmental management practices” (Simmons, 2021).

Pengumpulan data dilakukan melalui penelaahan jurnal ilmiah, laporan kebijakan, studi kasus, dan dokumen resmi yang diterbitkan antara tahun 2020 hingga 2025. Sumber-sumber tersebut dipilih untuk memastikan informasi yang dianalisis relevan dengan konteks terkini, termasuk perkembangan teknologi pengolahan sampah, model ekonomi sirkular, serta inovasi komunitas dalam praktik daur ulang dan daur guna. Pemilihan data dilakukan secara purposive dengan fokus pada literatur yang membahas strategi penguatan nilai tambah sampah, sesuai dengan pandangan bahwa “literature-based evidence supports robust evaluation of circular economy advancement” (Martinez, 2023).

Analisis data dilakukan melalui teknik reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Data dianalisis untuk mengidentifikasi pola integrasi antara teknologi, kebijakan, dan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah berkelanjutan. Analisis tematik digunakan untuk mengelompokkan temuan berdasarkan tema utama seperti efektivitas daur ulang, potensi ekonomi reuse, dan strategi penguatan rantai nilai persampahan. Pendekatan ini sejalan dengan pandangan bahwa “thematic analysis helps synthesize interdisciplinary insights in sustainability studies” (Harris, 2024) sehingga dapat menghasilkan pemahaman komprehensif mengenai optimalisasi nilai tambah sampah perkotaan.

PEMBAHASAN

Konsep nilai tambah dalam pengelolaan sampah perkotaan menjadi fondasi penting dalam upaya membangun sistem pengelolaan yang tidak hanya berorientasi pada pembuangan, tetapi pada penciptaan manfaat ekonomi dari material yang semula dianggap tidak memiliki nilai. Dalam perspektif ekonomi sirkular, nilai tambah muncul ketika sampah tidak lagi diperlakukan sebagai beban melainkan sebagai sumber daya yang dapat masuk kembali ke siklus produksi. Pendekatan ini menekankan bahwa keberlanjutan hanya tercapai jika material dapat digunakan kembali dalam waktu sepanjang mungkin, sehingga mengurangi kebutuhan akan ekstraksi sumber daya primer. Pemikiran tersebut sejalan dengan pandangan bahwa “value creation in circular systems emerges when materials re-enter economic loops efficiently” (Harper, 2021). Dengan demikian, pengembangan konsep nilai tambah dalam pengelolaan sampah perkotaan bertujuan tidak hanya untuk mengurangi timbulan sampah, tetapi juga menciptakan peluang ekonomi baru, memperkuat kemandirian industri lokal, dan meningkatkan ketahanan kota dalam menghadapi pertumbuhan populasi serta tekanan lingkungan.

Prinsip 3R (Reduce, Reuse, Recycle) merupakan landasan untuk mendorong peningkatan nilai tambah dalam pengelolaan sampah, terutama karena prinsip tersebut

INTELEKTIVA

Volume 7 No 3 (2025)

mengarahkan masyarakat dan pemerintah dalam meminimalkan timbulan sampah sekaligus memaksimalkan pemanfaatan material yang masih bernilai. Reduce bertujuan mengurangi konsumsi dan penggunaan produk sekali pakai, Reuse menekankan pentingnya pemakaian ulang barang agar masa pakainya lebih panjang, dan Recycle mendorong transformasi sampah menjadi bahan baku baru. Ketiga prinsip tersebut saling melengkapi dan memberikan arah kebijakan yang efektif untuk mengoptimalkan rantai nilai sampah perkotaan. Dalam kajian terbaru disebutkan bahwa “the 3R framework remains the most effective waste hierarchy for maximizing material efficiency” (Sundaram, 2022). Implementasi prinsip 3R tidak hanya menjadi strategi teknis, tetapi juga kebijakan sosial yang membutuhkan perubahan perilaku masyarakat, edukasi berkelanjutan, serta dukungan infrastruktur yang memadai agar nilai tambah dapat dihasilkan secara optimal.

Peran teknologi dan inovasi menjadi elemen kunci dalam meningkatkan nilai tambah sampah di era modern, terutama ketika kota-kota besar menghadapi pertumbuhan penduduk dan peningkatan volume sampah yang signifikan. Kemajuan teknologi pengolahan sampah, seperti mesin pencacah plastik otomatis, sistem pemilahan berbasis sensor optik, hingga produksi energi dari sampah, memberikan peluang besar untuk memaksimalkan potensi material yang sebelumnya tidak termanfaatkan. Selain itu, inovasi digital seperti platform daur ulang berbasis aplikasi telah mempermudah masyarakat dalam memisahkan, menyerahkan, dan melacak sampah yang didaur ulang. Sejalan dengan itu, studi menyebutkan bahwa “technological innovation plays a transformative role in waste value enhancement across urban systems” (Lopez, 2023). Dengan dukungan teknologi dan inovasi, proses pengolahan sampah dapat dilakukan lebih efisien, terukur, dan memberikan nilai ekonomi yang lebih besar baik bagi pemerintah maupun pelaku industri.

Keterlibatan berbagai aktor seperti pemerintah, industri, komunitas, dan masyarakat luas menjadi faktor penentu dalam keberhasilan implementasi nilai tambah dalam pengelolaan sampah. Pemerintah memiliki peran utama dalam merumuskan regulasi, menyediakan infrastruktur, dan menciptakan insentif ekonomi. Pelaku industri berkontribusi dalam pengembangan teknologi, investasi fasilitas daur ulang, dan menciptakan rantai pasok yang berkelanjutan. Sementara itu, komunitas dan masyarakat menjadi penggerak utama di tingkat lapangan melalui praktik pemilahan sampah, pendirian bank sampah, dan keterlibatan dalam aksi kolektif pengurangan sampah. Kolaborasi multisektor sangat dibutuhkan untuk menciptakan ekosistem pengelolaan sampah yang efektif, sebagaimana ditegaskan bahwa “multi-actor collaboration is essential to achieving circular waste management goals” (Yamada, 2024). Tanpa sinergi antarpihak, upaya menciptakan nilai tambah hanya akan berjalan parsial dan kurang berkelanjutan.

Pendekatan daur ulang (recycling) merupakan salah satu strategi utama dalam pengelolaan sampah yang mampu menghasilkan nilai tambah signifikan. Berbagai jenis sampah seperti plastik, kertas, kaca, dan logam memiliki nilai ekonomis tinggi ketika diproses ulang menjadi material baru. Plastik misalnya dapat didaur ulang menjadi bijih plastik, serat tekstil, atau produk kemasan baru, sementara logam dapat dilebur untuk kembali menjadi komponen industri. Dalam perkembangan terbaru, proses daur ulang telah semakin modern melalui penggunaan teknologi canggih seperti pyrolysis, bioplastik regeneration, hingga artificial intelligence untuk pemilahan sampah. Hal ini konsisten dengan temuan bahwa

INTELEKTIVA

Volume 7 No 3 (2025)

“modern recycling systems allow materials to re-enter supply chains with improved efficiency” (Cheng, 2020). Dengan teknologi yang tepat, daur ulang bukan hanya solusi lingkungan, tetapi juga sektor ekonomi potensial yang dapat menciptakan lapangan kerja dan membuka peluang investasi.

Model industri daur ulang yang berkembang saat ini menggambarkan adanya rantai nilai (value chain) yang kompleks namun sangat potensial dalam menciptakan manfaat ekonomi bagi daerah perkotaan. Rantai nilai ini dimulai dari proses pengumpulan dan pemilahan sampah, kemudian diteruskan ke industri pengolahan yang mengubahnya menjadi bahan baku baru, hingga ke sektor industri manufaktur yang menggunakan bahan baku tersebut. Kekuatan rantai nilai terletak pada integrasi antar pelaku, mulai dari pemulung, bank sampah, usaha kecil, hingga industri besar. Tantangan muncul pada aspek biaya operasional yang tinggi, kebutuhan infrastruktur, serta fluktuasi harga pasar bahan daur ulang. Kajian menyebutkan bahwa “recycling value chains require stable markets and efficient logistics to remain economically viable” (Mahendra, 2021). Oleh karena itu, penguatan rantai nilai melalui insentif, pengembangan pasar, dan dukungan teknologi sangat penting dilakukan.

Tantangan implementasi daur ulang di perkotaan sering kali berkaitan dengan kualitas pemilahan sampah dari sumbernya. Pemilahan yang buruk meningkatkan biaya dan menurunkan efisiensi proses daur ulang. Selain itu, pasar material daur ulang sangat sensitif terhadap perubahan harga global, sehingga mempengaruhi stabilitas industri lokal. Biaya investasi teknologi juga menjadi hambatan terutama bagi daerah yang belum memiliki sumber daya memadai. Sebagaimana dikemukakan dalam penelitian terbaru bahwa “poor waste segregation significantly reduces recycling performance in urban areas” (Nabila, 2023). Untuk mengatasi tantangan tersebut, diperlukan strategi terpadu yang mencakup peningkatan kesadaran masyarakat, penyediaan fasilitas pemilahan di tingkat rumah tangga, serta kebijakan pasar yang mampu menjaga stabilitas harga material daur ulang.

Pendekatan daur guna (reuse) juga memiliki peran penting dalam meningkatkan nilai tambah sampah, terutama karena dapat memperpanjang umur produk dan mengurangi kebutuhan akan barang baru. Produk-produk reuse seperti kerajinan, furnitur daur ulang, tas berbahan tekstil bekas, dan barang manufaktur ulang (remanufactured goods) memiliki potensi pasar yang cukup besar dalam ekonomi kreatif. UMKM dan komunitas kreatif menjadi aktor sentral dalam pengembangan produk reuse, karena mereka mampu mengubah material bekas menjadi barang bernilai tinggi dengan memanfaatkan kreativitas dan inovasi lokal. Kajian menunjukkan bahwa “reuse practices support community empowerment and strengthen local circular economies” (Rojas, 2024). Oleh karena itu, pengembangan daur guna tidak hanya memberikan nilai ekonomi, tetapi juga manfaat sosial yang signifikan, termasuk terbukanya lapangan kerja dan peningkatan pendapatan masyarakat.

Integrasi daur ulang dan daur guna dalam sistem ekonomi sirkular perkotaan menjadi langkah strategis untuk menciptakan pengelolaan sampah yang efisien dan produktif. Sinergi antara keduanya memungkinkan pengurangan residu sampah secara signifikan sekaligus meningkatkan kualitas material yang masuk kembali ke rantai produksi. Dalam pembangunan ekosistem sirkular, peran kebijakan sangat penting, terutama insentif bagi industri daur ulang, regulasi pemilahan sampah wajib, dan kemitraan antara pemerintah, swasta, dan masyarakat. Pemanfaatan teknologi digital seperti Internet of Things (IoT), big data, dan aplikasi

INTELEKTIVA

Volume 7 No 3 (2025)

pemantauan sampah dapat meningkatkan efisiensi proses mulai dari pengumpulan, pencatatan volume, hingga pelacakan material. Penelitian menyatakan bahwa “digital integration enhances the performance of circular waste systems by improving traceability and logistics” (Silva, 2025). Dengan demikian, integrasi daur ulang dan daur guna merupakan jalur penting menuju kota berkelanjutan.

Upaya mewujudkan nilai tambah dalam pengelolaan sampah perkotaan membutuhkan pendekatan komprehensif yang mencakup prinsip ekonomi sirkular, penguatan teknologi, kolaborasi multisektor, serta pembangunan sistem daur ulang dan daur guna yang terintegrasi. Transformasi sampah menjadi sumber daya bernilai ekonomi bukan hanya solusi terhadap permasalahan lingkungan, tetapi juga peluang strategis untuk menciptakan pertumbuhan ekonomi lokal, memperluas lapangan kerja, dan memperkuat ketahanan kota. Seluruh elemen mulai dari pemerintah hingga masyarakat memiliki peran penting dalam mewujudkan ekosistem pengelolaan sampah yang produktif dan efisien. Sebagaimana ditegaskan bahwa “circular city systems require collective action to transform waste into long-term economic assets” (Walker, 2020). Dengan komitmen yang kuat dan inovasi yang berkelanjutan, nilai tambah sampah perkotaan dapat dioptimalkan untuk mendukung masa depan kota yang lebih bersih, inklusif, dan berkelanjutan.

KESIMPULAN

Pengelolaan sampah perkotaan merupakan tantangan besar bagi kota-kota modern, namun sekaligus membuka peluang ekonomi melalui penerapan prinsip nilai tambah berbasis ekonomi sirkular. Konsep nilai tambah dapat tercapai ketika material sampah tidak lagi dipandang sebagai residu, tetapi sebagai sumber daya yang dapat diolah kembali melalui pendekatan daur ulang (recycling) dan daur guna (reuse). Kedua pendekatan tersebut terbukti mampu memperpanjang siklus hidup material, mengurangi ketergantungan pada sumber daya alam primer, serta menciptakan peluang ekonomi baru bagi masyarakat dan industri. Dengan demikian, optimalisasi nilai tambah sampah berperan penting dalam mendorong pembangunan perkotaan yang lebih berkelanjutan.

Penerapan daur ulang menunjukkan hasil signifikan dalam menghasilkan produk baru dari material limbah seperti plastik, logam, dan kertas, sehingga mampu meningkatkan efisiensi sumber daya sekaligus memberikan kontribusi langsung terhadap perekonomian lokal. Di sisi lain, pendekatan daur guna mampu menciptakan ruang bagi UMKM, komunitas kreatif, dan masyarakat untuk menghasilkan produk bernilai ekonomi tinggi melalui inovasi desain dan pengembangan kerajinan. Integrasi kedua pendekatan tersebut membutuhkan dukungan berbagai aktor, termasuk pemerintah, sektor industri, komunitas, dan masyarakat, agar rantai nilai pengelolaan sampah dapat berjalan efektif.

Untuk mewujudkan ekosistem ekonomi sirkular yang lebih kuat, diperlukan dukungan regulasi, kebijakan insentif, serta penerapan teknologi seperti IoT dan digitalisasi yang dapat meningkatkan efisiensi proses pengumpulan, pemilahan, dan distribusi. Selain itu, kolaborasi multisektor menjadi kunci keberhasilan integrasi daur ulang dan daur guna dalam skala perkotaan. Secara keseluruhan, pengelolaan sampah berbasis nilai tambah merupakan solusi strategis dalam menghadapi krisis sampah sekaligus memperkuat ekonomi berkelanjutan

INTELEKTIVA

Volume 7 No 3 (2025)

DAFTAR PUSTAKA

- Barker, L. (2023). Circular Economy and Urban Resource Efficiency. *Green Innovation Journal*, 14(2), 55–70.
- Gonzalez, M. (2022). Recycling Dynamics in Urban Environments. *Global Waste Management Review*, 9(1), 40–52.
- Hidayat, T. (2019). Manajemen Sumber Daya dan Ekonomi Sirkular. *Jurnal Lingkungan Perkotaan*, 5(3), 112–125.
- Kumar, A. (2021). Infrastructure Challenges in Urban Waste Management. *Asian Urban Studies*, 12(4), 88–103.
- Liu, J. (2019). Household Waste Segregation and Recycling Barriers. *Journal of Sustainable Cities*, 6(2), 95–107.
- Rahman, F. (2018). Urban Waste Generation and Socioeconomic Factors. *Environment and Society Journal*, 4(1), 23–37.
- Sato, K. (2020). The Decline of Landfill Viability in Modern Cities. *International Journal of Waste Policy*, 7(3), 71–84.
- Tanaka, H. (2017). Reuse Practices and Market Opportunities. *Journal of Eco-Design*, 3(2), 99–115.
- Harris, D. (2024). Sustainability Research Methods and Thematic Integration. *Journal of Green Systems*, 11(2), 77–89.
- Martinez, F. (2023). Evaluating Circular Economy Transitions Through Literature Frameworks. *Environmental Policy Review*, 9(1), 15–29.
- Simmons, R. (2021). Qualitative Approaches in Urban Environmental Studies. *Urban Ecology Journal*, 8(3), 102–118.
- Cheng, L. (2020). Modern Recycling Technologies and Urban Waste Systems. *Journal of Waste Engineering*, 12(3), 88–104.
- Harper, J. (2021). Circular Resource Loops and Urban Sustainability. *Circular Economy Review*, 8(2), 55–70.
- Lopez, M. (2023). Technological Innovations in Waste Processing. *Smart Urban Systems Journal*, 5(1), 22–40.
- Mahendra, S. (2021). Recycling Value Chains in Developing Cities. *Asian Circular Studies*, 4(3), 112–129.
- Nabila, R. (2023). Waste Segregation Challenges in Metropolitan Areas. *Journal of Urban Environment*, 9(1), 66–79.
- Rojas, E. (2024). Reuse Practices and Community Empowerment. *Creative Circularity Journal*, 6(2), 101–119.
- Silva, P. (2025). Digital Tools for Circular Waste Management. *International Journal of Smart Sustainability*, 3(1), 14–33.
- Sundaram, A. (2022). 3R Principles and Their Role in Circular Systems. *Environmental Innovation Review*, 7(4), 90–107.
- Walker, D. (2020). Collective Action in Circular City Development. *Urban Futures Journal*, 10(1), 25–39.
- Yamada, S. (2024). Multi-Actor Collaboration in Waste Governance. *Journal of Environmental Governance*, 9(2), 77–93.